



⑬ **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT**

⑫ **Patentschrift**  
⑩ **DE 198 39 154 C 1**

⑤ Int. Cl. 7:  
**F 16 D 11/00**  
F 16 D 11/06

⑲ Aktenzeichen: 198 39 154.4-12  
⑳ Anmeldetag: 28. 8. 1998  
㉑ Offenlegungstag: -  
㉒ Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 21. 6. 2000

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

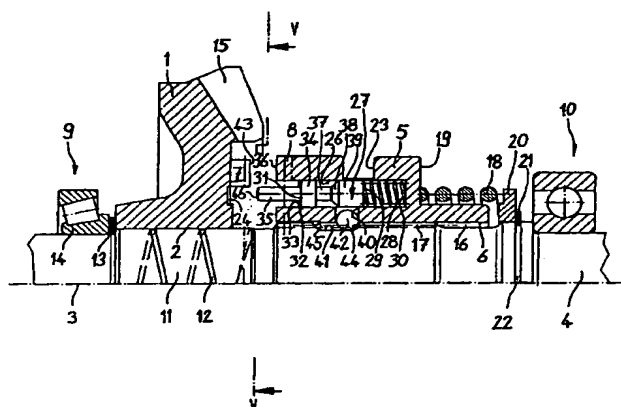
⑦③ **Patentinhaber:**  
GKN Walterscheid Getriebe GmbH, 02681 Kirschau,  
DE  
  
⑦④ **Vertreter:**  
Harwardt Neumann Patent- und Rechtsanwälte,  
53721 Siegburg

⑦② **Erfinder:**  
Müller, Peter, Dipl.-Ing., 02681 Wilthen, DE;  
Rauschenbach, Stefan, 02692 Großpostwitz, DE;  
Roth, Andreas, Dipl.-Ing., 02681 Kirschau, DE

⑤⑥ **Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:**  
DE 28 01 135 C3  
DE 25 40 489 B1

⑤④ **Schaltbare Klauenkupplung**

⑤⑦ Die Erfindung betrifft eine schaltbare Klauenkupplung, welche um eine Drehachse 3 angeordnet ist, mit einem auf einer Welle 4 axial ortsfest und drehbar angeordneten ersten Kupplungsteil 1, das stirnseitig erste Klauen 7 aufweist, mit einem auf der Welle 4 axial verschiebbar und drehfest angeordneten zweiten Kupplungsteil 5, das stirnseitig zu den ersten Klauen 7 gerichtete zweite Klauen 8 aufweist, und das zwischen einer Einkuppelposition, in der die ersten 7 und die zweiten Klauen 8 miteinander in Eingriff sind und einer Auskuppelposition, in der die ersten 7 und die zweiten 8 außer Eingriff sind, entlang der Drehachse 3 verstellbar ist, wobei eine Überführung des zweiten Kupplungsteils 5 in die Einkuppelposition nur bei genau einer Paarungszuordnung der ersten 7 und der zweiten Klauen 8 mittels eines Schaltstiftes 27 und eines Sperrelements 42 ermöglicht wird, um eine höhere Lebensdauer der Klauenkupplung durch Vermeidung von Fehlschaltungen zu erhöhen.



DE 198 39 154 C 1

DE 198 39 154 C 1

Die Erfindung betrifft eine schaltbare Klauenkupplung, welche drehbar um eine Drehachse angeordnet ist, mit einem ersten axial ortsfesten Kupplungsteil, das stirnseitig erste Klauen aufweist, und mit einem axial verschiebbar angeordneten zweiten Kupplungsteil, das stirnseitig zu den ersten Klauen gerichtete zweite Klauen aufweist und das zwischen einer Einkuppelposition, in der die ersten und zweiten Klauen miteinander in Eingriff sind, und einer Auskuppelposition, in der die ersten und zweiten Klauen außer Eingriff sind, entlang der Drehachse verstellbar ist.

Aus der DE 28 01 135 C3 ist eine Drehmomentbegrenzungskupplung, die eine schaltbare Klauenkupplung umfaßt, bekannt. Die Klauenkupplung umfaßt zwei drehbar angeordnete Kupplungsteile, die zueinander gerichtete gegenläufige Mitnahmeklauen aufweisen. In einer Drehmomentübertragungsposition greifen die Mitnahmeklauen ineinander ein. Bei einer Überschreitung eines bestimmten Drehmoments wird hin Kupplungsteil in eine Freilaufposition überführt, in der die Mitnahmeklauen außer Eingriff sind. Um die Kupplung wieder in die Drehmomentübertragungsposition zu überführen, ist ein Einschaltstift vorgesehen, der axial verschiebbar in einer parallel zur Drehachse angeordneten Bohrung in einer Mitnahmeklaue eines Kupplungsteils sitzt. Ein Anschlagnocken, der drehfest mit dem anderen Kupplungsteil verbunden ist, drückt beim Wiedereinschaltvorgang den Einschaltstift in eine gegenüberliegende Lücke zwischen zwei Mitnahmeklauen. Somit wird zunächst das Drehmoment über den Einschaltstift übertragen. Im weiteren Verlauf des Schaltvorgangs gleiten die Mitnahmeklauen über Fasen aufeinander ab, bis sie vollständig miteinander in Eingriff sind. Nachteilig wirkt sich hierbei aus, daß das Drehmoment beim Einschaltvorgang zunächst nur vom Einschaltstift übertragen wird. Im weiteren Verlauf des Einschaltvorgangs übertragen die Mitnahmeklauen das Drehmoment, während sie noch nicht mit der gesamten Höhe in Eingriff sind. Dies führt zu einer hohen Beanspruchung der Klauenkupplung. Die Klaue mit der Bohrung für den Einschaltstift ist zudem im Querschnitt geschwächt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine schaltbare Klauenkupplung eingangs genannter Art zu schaffen, bei der die Belastungen der Klauen beim Einschalten verringert werden.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Klauenkupplung mit einem axial ortsfesten ersten Kupplungsteil, das stirnseitig erste Klauen aufweist und dem eine ringförmige Schaltfläche stirnseitig koaxial zur Drehachse zugeordnet ist, die zumindest einen Schaltnocken aufweist, welcher sich über einen Teil des Umfangs der Schaltfläche erstreckt und axial vorsteht, mit einem axial verschiebbar angeordneten zweiten Kupplungsteil, das stirnseitig zu den ersten Klauen gerichtete zweite Klauen aufweist, das zwischen einer Einkuppelposition, in der die ersten und die zweiten Klauen miteinander in Eingriff sind und zu der es hin vorgespannt ist, und einer Auskuppelposition, in der die ersten und die zweiten Klauen außer Eingriff sind, entlang der Drehachse verstellbar ist und dem in einer Axialbohrung radial beabstandet von der Drehachse ein Schaltstift zwischen einer Sperrposition und einer Löseposition axial verschiebbar zugeordnet ist, welcher über Federmittel in Richtung zum ersten Kupplungsteil beaufschlagt ist, wobei in der Sperrposition des Schaltstiftes dieser mit einem Sperrelement derart in Wirkverbindung steht, daß das zweite Kupplungsteil ausgehend von der Auskuppelposition lediglich in eine Zwischenposition zwischen der Auskuppelposition und der Einkuppelposition überführbar ist, in der die ersten und die zweiten Klauen weiterhin außer Eingriff gehalten sind,

und wobei der Schaltstift bei einer relativen Drehbewegung des ersten Kupplungsteils zum zweiten Kupplungsteil durch axiales Auflaufen auf den Schaltnocken in die Löseposition verschiebbar ist, in der das zweite Kupplungsteil in die Einkuppelposition überführbar ist, gelöst.

Vor einem Einkuppelvorgang befindet sich das zweite Kupplungsteil zunächst in der Auskuppelposition, in der die ersten und die zweiten Klauen außer Eingriff sind. Der Schaltstift befindet sich in der Sperrposition. Das zweite Kupplungsteil läßt sich axial entlang der Drehachse in Richtung zum ersten Kupplungsteil verschieben bis zu der Zwischenposition, in der die ersten und die zweiten Klauen weiterhin außer Eingriff gehalten sind. Ein weiteres Verschieben wird durch das Sperrelement verhindert. Der Schaltstift, der sich weiterhin in der Sperrposition befindet und somit das Sperrelement in einer Position hält, in der ein Verschieben des zweiten Kupplungsteils verhindert wird, stützt sich dabei axial gegen die Schaltfläche des ersten Kupplungsteils ab. Da die ersten und die zweiten Klauen nicht in Eingriff sind, rotieren die beiden Kupplungsteile relativ zueinander, so daß während einer Umdrehung der Schaltstift auf den Schaltnocken des ersten Kupplungsteiles aufläuft und axial tiefer in die Axialbohrung bis zum Erreichen der Löseposition gedrückt wird. In der Löseposition des Schaltstiftes stehen der Schaltstift und das Sperrelement derart in Wirkverbindung, daß das zweite Kupplungsteil weiter in Richtung auf das erste Kupplungsteil verschoben werden kann, so daß das zweite Kupplungsteil in die Einkuppelposition überführbar ist. Der Schaltnocken ist hierbei auf dem Umfang der Schaltfläche derart positioniert, daß die ersten und die zweiten Klauen direkt ineinander greifen können. Somit läßt sich das zweite Kupplungsteil nur bei genau einer Paarungszuordnung der ersten und der zweiten Klauen zueinander in die Einkuppelposition überführen. Ein Schaltfehler, bei dem die Kanten der Klauen aufeinandertreffen und aufeinander abgleiten, ohne daß die Klauen in Eingriff kommen, ist somit nur bei genau einer Paarungszuordnung der ersten und der zweiten Klauen zueinander möglich. In allen anderen Paarungszuordnungen ist das zweite Kupplungsteil nicht in die Einkuppelposition überführbar. Die Wahrscheinlichkeit für einen Schaltfehler ist somit deutlich reduziert, wodurch die Lebensdauer der Kupplung gesteigert wird.

In einer Ausgestaltung der Erfindung ist das zweite Kupplungsteil mittels einer Profilzahnverbindung drehfest und axial verschiebbar auf einer Welle angeordnet. Somit wird eine einfache Verbindungsart bereitgestellt, um Drehmomente vom zweiten Kupplungsteil auf eine Welle oder umgekehrt zu übertragen. Um das erste Kupplungsteil auf derselben Welle zu lagern, ist das erste Kupplungsteil auf einer Lagerfläche der Welle gleitbeweglich und drehbar angeordnet. Beide Kupplungsteile können jedoch auch auf separaten Wellen angeordnet sein.

Eine günstige Ausführungsform sieht vor, daß das Sperrelement durch eine Kugel dargestellt ist, die in einer Radialbohrung des zweiten Kupplungsteils sitzt, welche ausgehend von der Axialbohrung, in der der Schaltstift verschiebbar angeordnet ist, zur Welle hinführt, daß in der Sperrposition des Schaltstiftes ein zylindrischer Sperrabschnitt des Schaltstiftes mit der zur Axialbohrung gerichteten Öffnung der Radialbohrung in Überdeckung ist und diese verschließt, und die Kugel aus der Radialbohrung in eine Längsnut der Welle ragt, und daß in der Löseposition des Schaltstiftes ein zylindrischer Löseabschnitt, der im Durchmesser gegenüber dem Sperrabschnitt verringert ist, des Schaltstiftes mit der zur Axialbohrung gerichteten Öffnung der Radialbohrung in Überdeckung ist, so daß die Kugel radial in die Axialbohrung verlagerbar ist und dabei aus der Längsnut der Welle austritt. In der Sperrposition des Schalt-

stiftes ist die Kugel somit zusammen mit dem zweiten Kupplungsteil entlang der Längsnut verschiebbar. Bei einem Einkuppelvorgang wird die Kugel in Richtung auf das erste Kupplungsteil verschoben, bis die Kugel an eine Schulter am Ende der Längsnut stößt, so daß das zweite Kupplungsteil nicht weiter verschoben werden kann. In dieser Stellung befindet sich das zweite Kupplungsteil in der Zwischenposition. Wird nun der Schaltstift in die Löseposition überführt, wird die Kugel aus der Längsnut in Richtung auf den Schaltstift verlagert, so daß die Sperrung zwischen Welle und zweitem Kupplungsteil aufgehoben ist und das zweite Kupplungsteil in die Einkuppelposition überführbar ist.

Das zweite Kupplungsteil kann über Federmittel in Richtung zum ersten Kupplungsteil beaufschlagt sein. Das zweite Kupplungsteil wird somit sicher in der Einkuppelposition gehalten. Das zweite Kupplungsteil kann hierbei mittels einer Schaltgabel betätigbar sein.

Um zu verhindern, daß die Klauen Drehmoment übertragen, bevor sie vollständig miteinander in Eingriff sind, ist vorzugsweise vorgesehen, daß in Umfangsrichtung betrachtet die ersten und die zweiten Klauen jeweils kürzer ausgeführt sind als die Lücken, die zwischen jeweils zwei aufeinanderfolgenden gegenüberliegenden Klauen gebildet sind.

Kommen die Klauen jeweils in Umfangsrichtung betrachtet am Anfang einer Lücke miteinander in Eingriff, können die Klauen, bevor die drehmomentübertragenden Flanken der sich gegenüberliegenden Klauen in Anlage kommen, während des Einkuppelvorgangs axial tiefer in Eingriff kommen.

Nachstehend wird ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand der Zeichnung erläutert.

Es zeigt

Fig. 1 eine erfindungsgemäße Klauenkupplung im Längsschnitt, wobei sich das zweite Kupplungsteil in der Auskuppelposition befindet,

Fig. 2 eine Klauenkupplung gemäß Fig. 1 im Längsschnitt, wobei sich das zweite Kupplungsteil in der Zwischenposition und der Schaltstift in der Sperrposition befindet,

Fig. 3 eine Klauenkupplung gemäß Fig. 1 im Längsschnitt, wobei sich das zweite Kupplungsteil in der Zwischenposition und der Schaltstift in der Löseposition befindet,

Fig. 4 eine Klauenkupplung gemäß Fig. 1 im Längsschnitt, wobei sich das zweite Kupplungsteil in der Einkuppelposition befindet und

Fig. 5 eine Klauenkupplung gemäß Fig. 1 im Querschnitt entlang der Schnittlinie V-V.

Die Fig. 1 bis 4 werden im folgenden zusammen beschrieben, wobei übereinstimmende Bauteile mit gleichen Bezugszeichen versehen sind.

Ein erstes Kupplungsteil 1 ist mit einer Bohrung 2 versehen und koaxial um eine Drehachse 3 an einer Welle 4 drehbeweglich und axial fixiert angeordnet. Ein zweites Kupplungsteil 5 weist eine Bohrung 6 auf, mit der es an der Welle 4 um die Drehachse 3 drehfest und axial entlang derselben verschiebbar angeordnet ist. Das erste Kupplungsteil 1 weist stirnseitig um die Drehachse 3 umfangsverteilte erste Klauen 7 auf, die zum zweiten Kupplungsteil 5 gerichtet sind. Das zweite Kupplungsteil 5 weist stirnseitig um die Drehachse 3 umfangsverteilte entsprechende zweite Klauen 8 auf, die zu den ersten Klauen 7 gerichtet sind. Durch axiales Verschieben des zweiten Kupplungsteils 5 entlang der Drehachse 3 lassen sich die ersten Klauen 7 und die zweiten Klauen 8 in Eingriff bringen. Die Welle 4 ist über Wälzlager 9, 10 um die Drehachse 3 drehbeweglich gelagert.

Das erste Kupplungsteil 1 ist mit der Bohrung 2 gleitbeweglich auf einer zylindrischen Lagerfläche 11 der Welle 4 angeordnet. Zur Schmierung ist in der Lagerfläche 11 eine spiralförmige Schmiernut 12 vorgesehen. Das erste Kupplungsteil 1 stützt sich axial in Richtung vom zweiten Kupplungsteil 5 weg gegen einen Ring 13 ab, der auf der Welle 4 sitzt und sich gegen einen Innenring 14 des Wälzlagers 9 abstützt. Für eine Drehmomentübertragung ist das erste Kupplungsteil 1 als Kegelrad mit Zähnen 15 ausgebildet.

Zur drehfesten Verbindung des zweiten Kupplungsteils 5 mit der Welle 4 weist die Bohrung 6 eine Profilverzahnung 16 auf, mit der das zweite Kupplungsteil 5 axial entlang der Drehachse 3 verschiebbar auf einer Profilverzahnung 17 der Welle 4 aufgeschoben ist. Das zweite Kupplungsteil 5 ist mittels einer Feder 18 in Richtung zum ersten Kupplungsteil 1 beaufschlagt. Die Feder 18 stützt sich hierbei gegen eine Ringschulter 19 des zweiten Kupplungsteils 5 und gegen einen Ring 20, der auf der Welle 4 sitzt, ab. Der Ring 20 ist mit einem Sicherungsring 21, der in einer Umfangsnut 22 der Welle 4 sitzt, gegen axiales Verschieben gesichert. Um das zweite Kupplungsteil 5 gegen die Federkraft der Feder 18 vom ersten Kupplungsteil 1 weg zu bewegen und die ersten 7 und die zweiten Klauen 8 außer Eingriff zu halten, ist eine Umfangsnut 23 im zweiten Kupplungsteil 5 vorgesehen, in die eine hier nicht dargestellte Schaltgabel eingreifen kann.

Um zu verhindern, daß beim Einkuppelvorgang die Kanten der ersten Klauen 7 und der zweiten Klauen 8 aufeinander treffen und aufeinander abgleiten, ohne daß sie in Eingriff kommen, sind Mittel vorgesehen, die die Wahrscheinlichkeit für einen Schaltfehler reduzieren. Hierzu weist das erste Kupplungsteil 1 stirnseitig und koaxial um die Drehachse 3 eine ringförmige Schaltfläche 24 auf, die radial innerhalb der ersten Klauen angeordnet ist. Auf der Schaltfläche 24 ist ein Schaltnocken 25 vorgesehen, der axial in Richtung zum zweiten Kupplungsteil 5 über die Schaltfläche 24 vorsteht. Das zweite Kupplungsteil 5 weist eine Axialbohrung 26 auf, die radial beabstandet von der Drehachse 3 und parallel zu dieser angeordnet ist. Die Axialbohrung 26 ist als Sacklochbohrung mit der Öffnung zum ersten Kupplungsteil 1 hin ausgebildet. Der radiale Abstand der Axialbohrung 26 zur Drehachse 3 entspricht dem radialen Abstand der Schaltfläche 24 zur Drehachse 3. In der Axialbohrung 26 ist ein Schaltstift 27 zwischen einer Sperrposition (Fig. 1 und 2) und einer Löseposition (Fig. 3 und 4) verschiebbar angeordnet. Eine Feder 28 stützt sich axial gegen eine Stirnfläche 29 des Schaltstiftes 27 und gegen eine Grundfläche 30 der Axialbohrung 26 ab und beaufschlagt den Schaltstift 27 in Richtung zum ersten Kupplungsteil 1 und somit in die Sperrposition. In dieser Position stützt sich der Schaltstift 27 mit einer Ringfläche 31 gegen einen Sicherungsring 32, der in einer Umfangsnut 33 der Axialbohrung 26 sitzt, ab. Die Ringfläche 31 wird im Übergang von einem Führungsabschnitt 34 des Schaltstiftes 27, dessen Außendurchmesser in etwa den Innendurchmesser der Axialbohrung 26 entspricht, zu einem gegenüber dem Führungsabschnitt 34 im Durchmesser verringerten Stiftabschnitt 35 gebildet. Der Stiftabschnitt 35 ragt in der Löseposition des Schaltstiftes 27 axial in Richtung zum ersten Kupplungsteil 1 aus der Axialbohrung 26 heraus und über die Stirnflächen 36 der zweiten Klauen 8 vor. Der Schaltstift 27 weist ferner zwischen der Stirnfläche 29 und dem Führungsabschnitt 34 ausgehend von letzteren einen im Durchmesser zu diesem verringerten Löseabschnitt 37, einen sich daran anschließenden kegelförmigen Kegelabschnitt 38 und einen sich wiederum daran anschließenden Sperrabschnitt 39, dessen Außendurchmesser in etwa dem Innendurchmesser der Axialbohrung 26 entspricht, auf. Der Außendurchmesser des Kegelabschnitts 38 verläuft hierbei ausgehend vom Au-

Bendurchmesser des Löseabschnitts 37 zum Außendurchmesser des Sperrabschnitts 39.

Das zweite Kupplungsteil 5 weist ferner mindestens eine Radialbohrung 40 auf, die ausgehend von der Axialbohrung 26 radial zur Drehachse 3 hin bis zur Bohrung 6 verläuft. Die Radialbohrung 40 ist mit einer Längsnut 41 der Welle 4 in Überdeckung. In der Radialbohrung 40 sitzt eine Kugel 42, deren Durchmesser in etwa dem Durchmesser der Radialbohrung 40 entspricht. In der Sperrposition des Schaltstifts 27 (Fig. 1 und Fig. 2) ist der Sperrabschnitt 39 mit der Radialbohrung 40 in Überdeckung und verschließt die zur Axialbohrung 26 gerichtete Öffnung der Radialbohrung 40. Die Länge der Radialbohrung 40 ist geringer als der Durchmesser der Kugel 42, so daß die Kugel 42 in der Löseposition des Schaltstifts 27 radial nach innen aus der Radialbohrung 40 in die Längsnut 41 der Welle 4 hineinragt. Solange der Sperrabschnitt 39 des Schaltstifts 27 in Überdeckung mit der Radialbohrung 40 ist, wird die Kugel 42 in dieser Position gehalten. In der Löseposition des Schaltstifts 27 (Fig. 3 und Fig. 4) befinden sich der Löseabschnitt 37 und der Kegelabschnitt 38 in Überdeckung mit der Radialbohrung 40. Da der Durchmesser des Löseabschnitts 37 gegenüber dem Durchmesser des Sperrabschnitts 39 verringert ist, kann die Kugel in Richtung zum Schaltstift 27 verlagert werden. Die Kugel 42 kann soweit in Richtung auf den Schaltstift 27 in die Axialbohrung 26 nach außen von der Drehachse 3 weg verlagert werden bis die Kugel 42 nicht mehr radial nach innen auf die Drehachse 3 zu aus der Radialbohrung 40 vorsteht.

Anhand der Fig. 1 bis 4 wird nun ein Einschaltvorgang beschrieben.

Zunächst werden die ersten Klauen 7 und die zweiten Klauen 8 außer Eingriff gehalten, indem das zweite Kupplungsteil 5 mittels einer hier nicht dargestellten Schaltgabel, die in die Umfangsnut 23 des zweiten Kupplungsteils 5 eingreift, gegen die Federkraft der Feder 18 in der Auskuppelposition gehalten wird (Fig. 1). Der Schaltstift 27 befindet sich in der Sperrposition. Die Kugel 42 ragt somit in die Längsnut 41 der Welle 4 hinein. Die Kugel 42 stößt dabei gegen diejenige Schulter 44 der Längsnut 41, die dem ersten Kupplungsteil 1 entfernt ist. Das zweite Kupplungsteil 5 läßt sich somit nicht vom ersten Kupplungsteil 1 weg über die Auskuppelposition hinaus verschieben. Bei einem Einkuppelvorgang wird nun keine Kraft mehr von der Schaltgabel auf das zweite Kupplungsteil 5 übertragen, so daß das zweite Kupplungsteil 5 durch die Federkraft der Feder 18 entlang der Drehachse 3 in Richtung auf das erste Kupplungsteil 1 zu bewegt wird. Solange sich der Schaltstift 27 in der Sperrposition befindet, wird die Kugel 42 in einer Stellung gehalten, in der diese radial nach innen aus der Radialbohrung 40 in die Längsnut 41 ragt. Das zweite Kupplungsteil 5 läßt sich somit nicht über die axiale Position hinaus verschieben, in der sich die Kugel 42 gegen diejenige Schulter 45 der Längsnut 41 abstützt, die dem ersten Kupplungsteil 1 zugewandt ist. In dieser axialen Position befindet sich das zweite Kupplungsteil 5 in der Zwischenposition, in der die ersten 7 und die zweiten Klauen 8 weiterhin außer Eingriff gehalten werden (Fig. 2). Die dem ersten Kupplungsteil 1 zugewandte Stirnseite 46 des Stiftabschnitts 35 des Schaltstifts 27 befindet sich hierbei in einem nur geringen Abstand zur Schaltfläche 24 des ersten Kupplungsteils 1. Da sich die ersten Klauen 7 und die zweiten Klauen 8 weiterhin außer Eingriff befinden, rotieren das erste 1 und das zweite Kupplungsteil 5 relativ zueinander. Der Schaltstift 27 läuft daher im Verlauf einer Umdrehung des zweiten Kupplungsteils 2 relativ zum ersten Kupplungsteil 1 auf den Schaltnocken 25 des ersten Kupplungsteils 1 auf und wird von diesem axial entlang der Drehachse 3 tiefer in die Axialbohrung 26 des

zweiten Kupplungsteils 2 gedrückt, bis der Schaltstift 27 die Löseposition (Fig. 3) erreicht hat. In dieser Position des Schaltstifts 27 kann sich die Kugel 42 aus der Längsnut 41 der Welle 4 radial in Richtung auf den Schaltstift 27 zu bewegen. Sobald die Kugel 42 vollständig aus der Nut 41 ausgetreten ist, läßt sich das zweite Kupplungsteil 5 weiter entlang der Drehachse 3 in Richtung auf das erste Kupplungsteil 1 zu bis zum Erreichen der Einkuppelposition, in der die ersten Klauen 7 und die zweiten Klauen 8 in Eingriff sind, durch die auf das zweite Kupplungsteil 5 einwirkende Feder 18 bewegen (Fig. 4). Der Schaltnocken 25 und die Axialbohrung 26 mit dem darin geführten Schaltstift 27 sind über den Umfang derart positioniert, daß die ersten Klauen 7 und die zweiten Klauen 8 in einem Zeitpunkt in Eingriff kommen, in dem die Klauen des einen Kupplungsteils den Lücken zwischen jeweils zwei aufeinanderfolgenden Klauen des andern Kupplungsteils gegenüberliegen, so daß ein Schaltfehler vermieden wird.

Fig. 5 zeigt das erste Kupplungsteil 1 gemäß Fig. 1 in einer Ansicht, in der die Drehachse 3 senkrecht zur Bildebene verläuft. Übereinstimmende Bauteile sind mit gleichen Bezugsziffern versehen. Auf der Schaltfläche 24 ist der Schaltnocken 25 vorgesehen, der eine Auflauffläche 47 aufweist, die in dieser Ansicht im Uhrzeigersinn stetig von der Schaltfläche 24 bis zu einer Stirnfläche 48 des Schaltnocken 25 verläuft. Die Stirnfläche des Schaltstifts kann auf der Auflauffläche 47 abgleiten bis zur Stirnfläche 48, wobei der Schaltstift von der Sperrposition in die Löseposition gedrückt wird.

Die ersten Klauen 7 weisen Flanken 49, 50 auf, die zusammen mit einer Stirnfläche 43 einen stumpfen Winkel einschließen. Die Lücken zwischen jeweils zwei aufeinanderfolgenden ersten Klauen 7 sind in Umfangsrichtung betrachtet länger als die ersten Klauen 7. Die zweiten Klauen des zweiten Kupplungsteils sind entsprechend ausgebildet. Der Schaltnocken 25 ist so positioniert, daß zu Beginn der Verstellung des zweiten Kupplungsteils 5 von der Zwischenposition in die Einkuppelposition die Klauen eines Kupplungsteils jeweils in Drehrichtung betrachtet am Anfang einer Lücke zwischen zwei gegenüberliegenden Klauen eingreifen. Das zweite Kupplungsteil läßt sich somit noch innerhalb des Winkelbereichs der Lücken gegenüber dem ersten Kupplungsteil 1 verdrehen. Während dieser Verdrehung, bis eine drehmomentübertragende Drehposition erreicht ist, greifen die ersten Klauen 7 und die zweiten Klauen tiefer ineinander ein, so daß im Idealfall vor dem Erreichen der Drehmoment übertragenden Drehposition der beiden Kupplungsteile zueinander die ersten und die zweiten Klauen vollständig in Eingriff sind. Es wird somit vermieden, daß die Klauen Drehmoment übertragen, bevor sie nicht vollständig in Eingriff sind, wodurch eine erhöhte Belastung der Klauen vermieden wird.

#### Bezugszeichenliste

- 1 erstes Kupplungsteil
- 2 Bohrung
- 3 Drehachse
- 4 Welle
- 5 zweites Kupplungsteil
- 6 Bohrung
- 7 erste Klauen
- 8 zweite Klauen
- 9, 10 Wälzlager
- 11 Lagerfläche
- 12 Schmiernut
- 13 Ring
- 14 Innenring

15 Zahn  
 16, 17 Profilverzahnung  
 18 Feder  
 19 Ringschulter  
 20 Ring  
 21 Sicherungsring  
 22 Umfangsnut  
 23 Umfangsnut  
 24 Schaltfläche  
 25 Schaltnocken  
 26 Axialbohrung  
 27 Schaltstift  
 28 Feder  
 29 Stirnfläche  
 30 Grundfläche  
 31 Ringfläche  
 32 Sicherungsring  
 33 Umfangsnut  
 34 Führungsabschnitt  
 35 Stiftabschnitt  
 36 Stirnfläche  
 37 Löseabschnitt  
 38 Kegelabschnitt  
 39 Sperrabschnitt  
 40 Radialbohrung  
 41 Längsnut  
 42 Kugel  
 43 Stirnfläche  
 44, 45 Schulter  
 46 Stirnfläche  
 47 Auflauffläche  
 48 Stirnfläche  
 49, 50 Flanke

## Patentansprüche

1. Schaltbare Klauenkupplung, welche drehbar um eine Drehachse (3) angeordnet ist, mit einem axial ortsfesten ersten Kupplungsteil (1), das stirnseitig erste Klauen (7) aufweist und dem eine ringförmige Schaltfläche (24) stirnseitig coaxial zur Drehachse (3) zugeordnet ist, die zumindest einen Schaltnocken (25) aufweist, welcher sich über einen Teil des Umfangs der Schaltfläche (24) erstreckt und axial vorsteht, mit einem axial verschiebbar angeordneten zweiten Kupplungsteil (5), das stirnseitig zu den ersten Klauen (7) gerichtete zweite Klauen (8) aufweist, das zwischen einer Einkuppelposition, in der die ersten (7) und die zweiten Klauen (8) miteinander in Eingriff sind und zu der es hin vorgespannt ist, und einer Auskuppelposition, in der die ersten (7) und die zweiten Klauen (8) außer Eingriff sind, entlang der Drehachse (3) verstellbar ist und dem in einer Axialbohrung (26) radial beabstandet von der Drehachse (3) ein Schaltstift (27) zwischen einer Sperrposition und einer Löseposition axial verschiebbar zugeordnet ist, welcher über Federmittel (28) in Richtung zum ersten Kupplungsteil (1) beaufschlagt ist, wobei in der Sperrposition des Schaltstiftes (27) dieser mit einem Sperrelement (42) derart in Wirkverbindung steht, daß das zweite Kupplungsteil (5) ausgehend von der Auskuppelposition lediglich in eine Zwischenposition zwischen der Auskuppelposition und der Einkuppelposition überführbar ist, in der die ersten (7) und die zweiten Klauen (8) weiterhin außer Eingriff gehalten sind, und wobei der Schaltstift (27) bei einer relativen Drehbewegung des ersten Kupplungsteils (1) zum zweiten Kupplungsteil (5) durch axiales Auflaufen auf

den Schaltnocken (25) in die Löseposition verschiebbar ist, in der das zweite Kupplungsteil (5) in die Einkuppelposition überführbar ist.

2. Schaltbare Klauenkupplung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das zweite Kupplungsteil (5) mittels einer Profilzahnverbindung (16, 17) drehfest und axial verschiebbar auf einer Welle (4) angeordnet ist.

3. Schaltbare Klauenkupplung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das erste Kupplungsteil (1) auf einer Lagerfläche (11) der Welle (4) gleitbeweglich und drehbar angeordnet ist.

4. Schaltbare Klauenkupplung nach einem der Ansprüche 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Sperrelement durch eine Kugel (42) dargestellt ist, die in einer Radialbohrung (40) des zweiten Kupplungsteils (5) sitzt, welche ausgehend von der Axialbohrung (26), in der der Schaltstift (27) verschiebbar angeordnet ist, zur Welle (4) hinführt, daß in der Sperrposition des Schaltstiftes (27) ein zylindrischer Sperrabschnitt (39) des Schaltstiftes (27) mit der zur Axialbohrung (26) gerichteten Öffnung der Radialbohrung (40) in Überdeckung ist und diese verschließt und die Kugel (42) aus der Radialbohrung (40) in eine Längsnut (41) der Welle (4) ragt, und daß in der Löseposition des Schaltstiftes (27) ein zylindrischer Löseabschnitt (37), der im Durchmesser gegenüber dem Sperrabschnitt (39) verringert ist, des Schaltstiftes (27) mit der zur Axialbohrung (26) gerichteten Öffnung der Radialbohrung (40) in Überdeckung ist, so daß die Kugel (42) radial nach außen in die Axialbohrung (26) verlagerbar ist und dabei aus der Längsnut (41) der Welle (4) austritt.

5. Schaltbare Klauenkupplung nach einem der Ansprüche 1 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß das zweite Kupplungsteil (5) über Federmittel (18) in Richtung zum ersten Kupplungsteil (1) beaufschlagt ist.

6. Schaltbare Klauenkupplung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das zweite Kupplungsteil (5) mittels einer Schaltgabel betätigbar ist.

7. Schaltbare Klauenkupplung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß in Umfangsrichtung betrachtet die ersten (7) und die zweiten Klauen (8) jeweils kürzer ausgeführt sind als die Lücken, die zwischen jeweils zwei aufeinanderfolgenden der gegenüberliegenden Klauen gebildet sind.

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

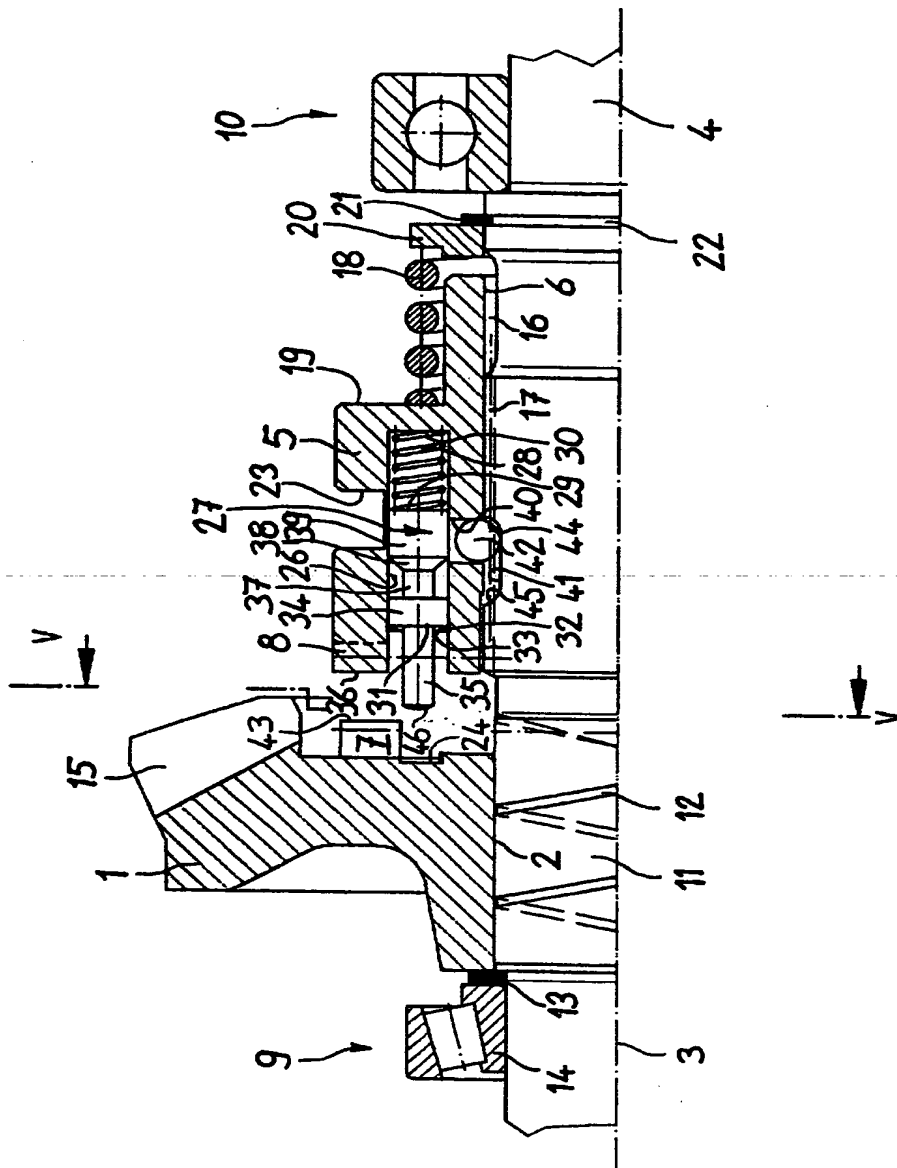


Fig. 1

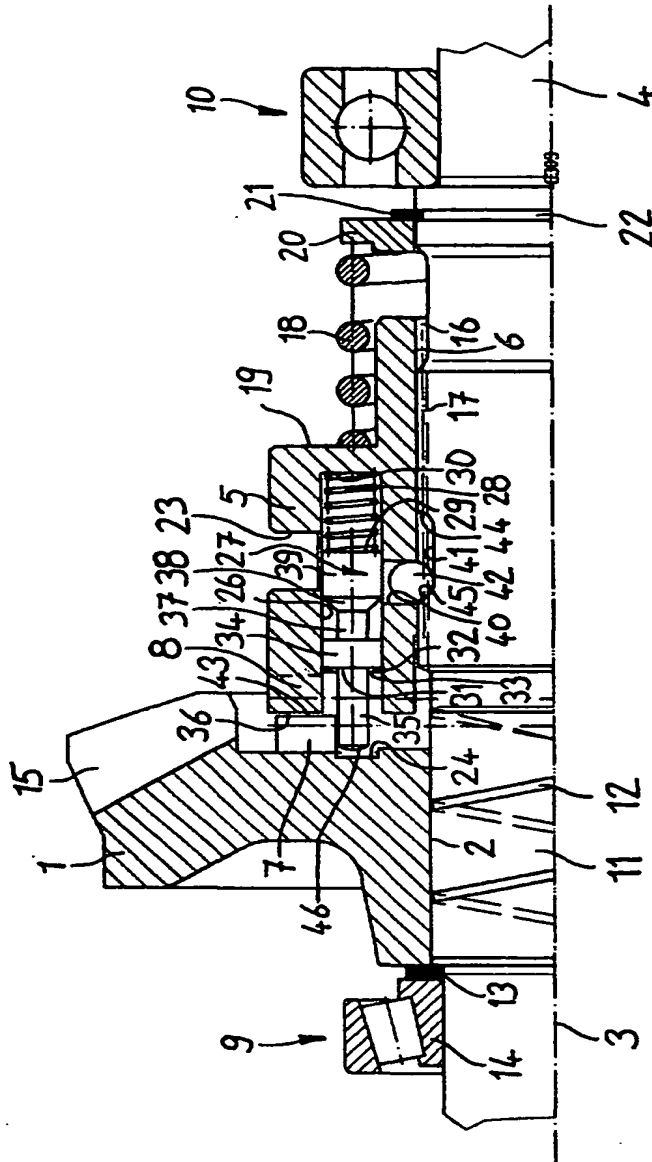


Fig. 2

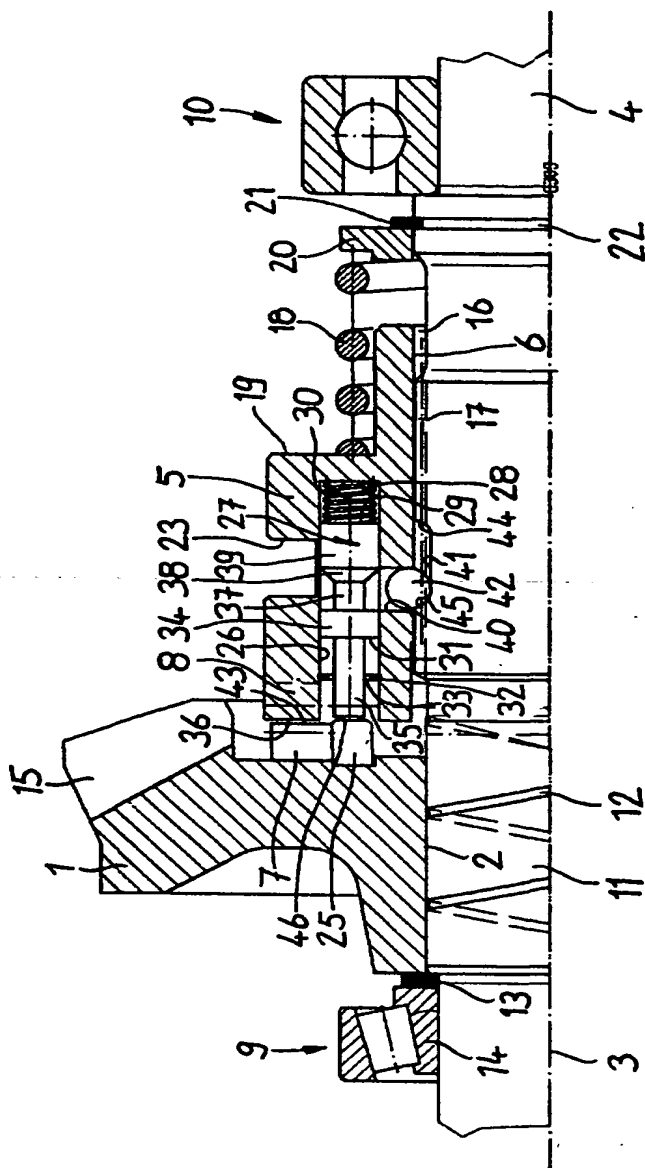


Fig. 3



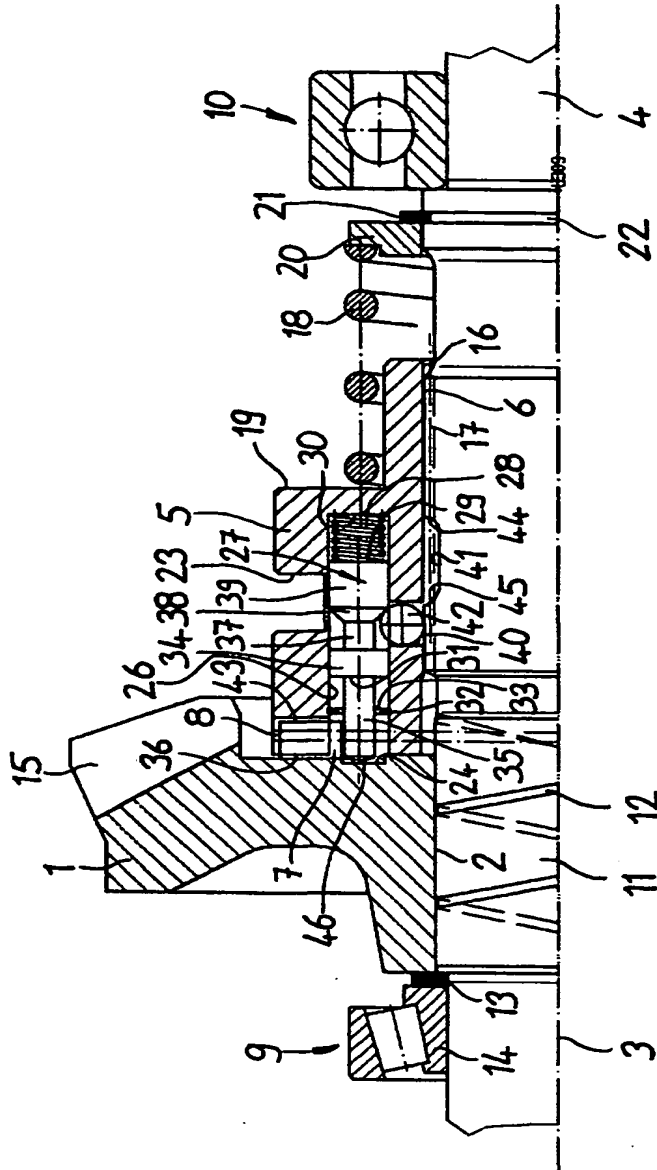


Fig. 4

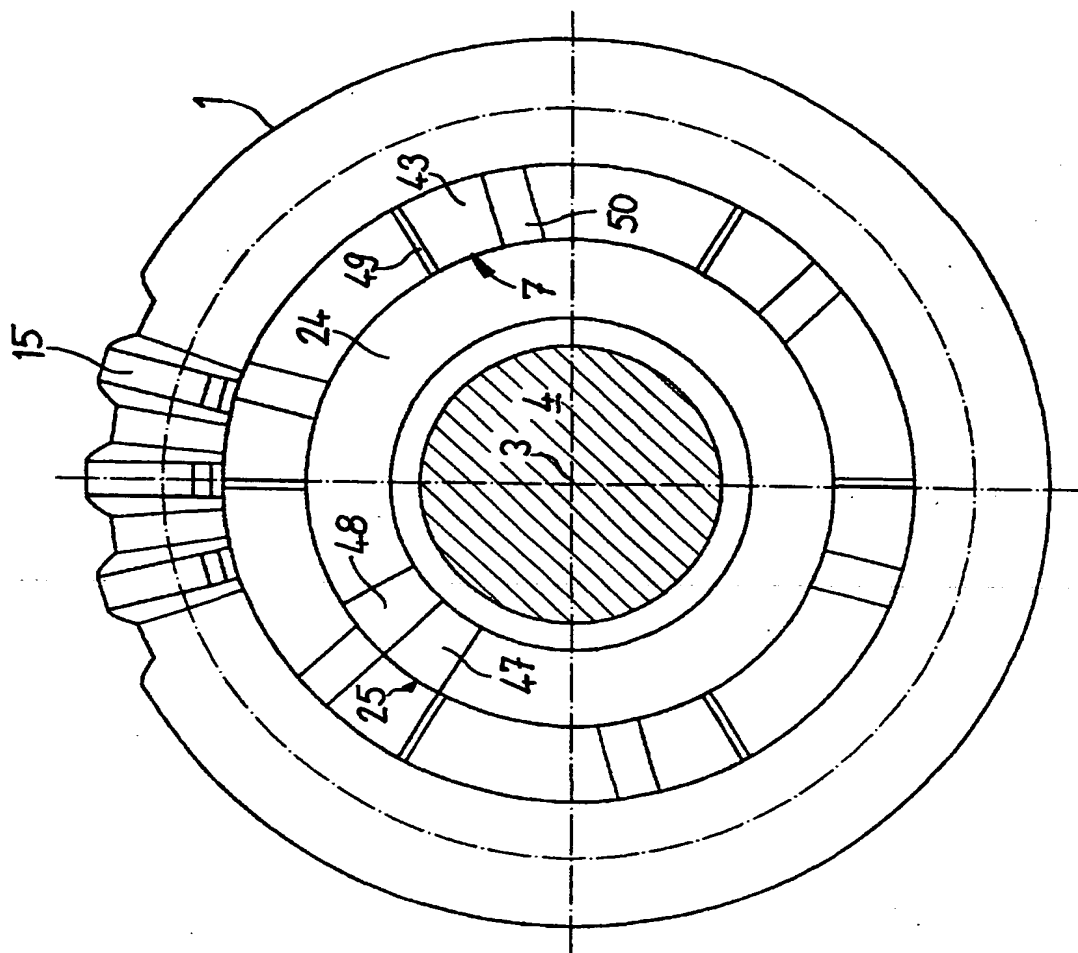


Fig. 5